

Fator diversão na produção de um jogo eletrônico educativo

Renata da Silva Machado

ESAB Escola Superior Aberta do Brasil

Resumo

Autores como Prensky e Kankaanranta afirmam que os jogos educativos atuais são versões de exercícios iguais aos passados no papel em sala de aula, e que por isso mesmo são sub aproveitados. Paul Gee e Jane McGonigal, em contrapartida, defendem o uso de jogos eletrônicos lúdicos como boas ferramentas de aprendizado. Baseado nesses autores procurou-se entender quais as características presentes nos jogos eletrônicos lúdicos devem estar nos jogos educativos para que estes sejam imersivos e divertidos, além de passar conteúdo aos jogadores. Foram pesquisados diversos autores para se chegar à conclusão de que é importante uma equipe multidisciplinar no momento da concepção inicial do game, para que a escolha da mecânica esteja de acordo com o conteúdo. Ainda, foram detectadas como principais motivadores dos jogos lúdicos: a fantasia, o desafio que leva o jogador a querer alcançar a maestria, recompensa, passagem de fases e constante evolução, fluxo e feedback imediato. Esses e outros componentes de um jogo eletrônico lúdico podem e devem estar presentes nos jogos eletrônicos educativos para que estes sejam divertidos.

Palavras-chave: Jogos Educativos. Cognição. Educação. Motivação

Authors' contact:

reusmachado@gmail.com

1. Introdução

Mattar [2010] concorda com Van Eck [2010] ao afirmar que a maior parte dos games educacionais são exercícios com imagens, mini games ou minissimulações, muito distantes da complexidade dos games existentes hoje. Dessas afirmações surgiu o questionamento base deste trabalho: **Quais características de um jogo eletrônico devem ser levadas em conta na criação de um jogo eletrônico educativo para que, além de passar informações, ele seja divertido e por isso mesmo agradável de jogar?**

O aprendizado através dos jogos eletrônicos é defendido por autores como Gee [2007] ao afirmar que quando os jovens estão interagindo com videogames e outras práticas culturais populares - eles estão aprendendo e de uma maneira profunda. Connelly [2009] concorda ao dizer que os jogos de computador têm potencial para ser um ambiente de aprendizagem

altamente envolvente, pois eles podem criar atraentes narrativas dentro de mundos desafiadores e imersivos, com alto nível de interação e feedback.

Mesmo que os jogos já estejam sendo utilizados na aprendizagem através dos tempos, os jogos digitais sérios, no entanto, ainda estão no início do processo. A área é apenas emergente [Kankaanranta 2009].

2 Jogos Eletrônicos

Van Eck [2010] ao definir jogo eletrônico, explica que a qualidade fundamental de um jogo eletrônico é que ele possui **regras** (que podem ser implícitas ou explícitas), que são aplicadas pelo programa de computador que implementa o jogo. Ele pode ter um ou mais **objetivos**, mas deve ter pelo menos uma **meta** explícita e, ainda, deve ser **finito** no tempo e no espaço.

Steve Rabin [2011] ao descrever os jogos, cita como elementos típicos: objetivos, resultados, incerteza, regras e estrutura e quadros. Outra autora, a Jane McGonigal [2011] ao falar dos componentes dos jogos eletrônicos, afirma que todos eles têm em comum quatro traços que os definem: uma **meta**, **regras**, um **sistema de feedback** e **participação voluntária**. Já o autor Paul Schyutema [2008] ao explicar o que é um jogo eletrônico, diz que é uma atividade lúdica composta por uma série de ações e decisões, limitada por regras e pelo universo do game, que resultam em uma condição final. Alguns elementos são diferentes de autor para autor, mas a maioria é comum à descrição.

Ma [2011] ao definir o ato de jogar explica que jogar é uma atividade **voluntária** que se relaciona com as necessidades e os valores dos jogadores. Ela é contextualizada em seu próprio espaço, tempo, e pelo seu grupo de afinidade. Jogar pode ser definido como a tentativa voluntária de nos confrontar com os **desafios** desnecessários de uma forma satisfatória.

Rabin [2011] descreve os **objetivos** como propriedades formais do jogo que concedem progresso ao jogador. É um meio de estabelecer conflito e desafio, motivam o engajamento do jogador com a oferta de problemas solucionáveis e finitos que os jogadores trabalham para resolver. A autora Jane McGonigal [2011] expõe que a meta é o resultado específico que os jogadores vão trabalhar para

alcançar. E complementa dizendo que o objetivo fornece aos jogadores um senso de propósito.

Já os **resultados** são explicados por Rabin [2011] como a conclusão do ato de jogar e precisa ser mensurável. Acrescenta que os jogadores precisam avaliar seu desempenho para o jogo ser significativo.

A **incerteza** é explicada por Rabin [2011] como necessária para a experiência de jogo. Exemplifica dizendo que quando as decisões têm respostas e conclusões óbvias, não há espaço para construir expectativas.

Nesse sentido, Rabin [2011] expõe que as **regras** formam a estrutura de cada jogo, estabelecendo um relacionamento incerto entre o jogador e seu objetivo. McGonigal [2011] ao falar sobre as regras, afirma que são as limitações sobre a forma como os jogadores podem alcançar a meta. Já Schiutema [2008] elucida que as regras e o universo do game existem para proporcionar uma estrutura e um contexto para as ações do jogador, assim como para criar situações interessantes com o objetivo de desafiar e se contrapor ao jogador.

McGonigal [2011] relata que o **sistema de feedback** diz ao jogador quão próximo ele está de atingir a meta. Pode assumir a forma de pontos, níveis, recordes, ou uma barra de progresso.

Finalizando o texto sobre os componentes, McGonigal [2011] explana que a **participação voluntária** exige que todos conheçam e aceitem de bom grado o objetivo, as regras, e o feedback.

O que define um game é a necessidade de participação - se a interatividade é removida, ela deixa de ser um game. Games são escritos pelo jogador, não lidos. Um game é um sistema dinâmico explorável, mas que ao mesmo tempo, de alguma maneira é também construído pelas escolhas livres do jogador. [MATTAR 2010].

Schiutema [2008] afirma que o sucesso do game é determinado pela riqueza de contexto, desafio, emoção e a diversão da jornada de um jogador, e não simplesmente a obtenção da condição final.

3 As Regras do jogo: Gameplay

Jogabilidade ou *Gameplay* são as regras do jogo. São as metas que o jogador tem que seguir e as formas que ele tem para fazer isso. São os desafios do jogo. Prensky [2006] explica que gameplay são todas as atividades e estratégias que os game designers utilizam para obter e manter o jogador envolvido e motivado para completar cada nível e um jogo inteiro.

As regras são similares entre os jogos de mesmo gênero, mas bem variadas em jogos de gêneros

diferentes. Alguns jogos privilegiam a estratégia e o lado intelectual enquanto outros valorizam os reflexos, utilizando para isso um sistema mais tático que estratégico. Nos jogos atuais é comum encontrar um gameplay que misture diferentes dinâmicas.

Gameplay é a ação, o pensamento e tomada de decisão que faz com que um jogo seja divertido, ou não. Em um jogo de quebra-cabeça, a jogabilidade é as atividades físicas e mentais dos puzzles. Em um jogo de estratégia são as opções e táticas disponíveis. Jogabilidade inclui as regras de jogos, as várias opções dos jogadores, e quão fácil, difícil ou gradual é o caminho do sucesso. [PRENSKY 2006]

Rabin [2011] ao definir mecânicas de jogo afirma: A mecânica de jogo é formada quando o jogador aplica as ações para os elementos do jogo. São interações que produzem um resultado significativo, que "importa" no contexto do jogo. As mecânicas não precisam ter iniciativas críticas, mas devem servir ao objetivo geral do ato de jogar de alguma maneira. Em outras palavras e em um sentido abstrato, mecânicas de jogo criam sentimentos.

Existem algumas dinâmicas principais recorrentes nos jogos. E Brathwaite [2009] as divide em:

- a - aquisição territorial - onde o objetivo principal do jogo é o controle de um pedaço ou a totalidade de um território.
- b - previsão - jogos que dependem da sorte, de estar no lugar certo, na hora certa. Por dependerem mais da sorte do que da capacidade do jogador são visto como jogos para crianças.
- c - raciocínio espacial - Jogos que exigem do jogador ter habilidade de raciocínio espacial.
- d - sobrevivência - Jogos em que o objetivo principal é sobreviver.
- e - destruição - jogos em que o objetivo principal é matar ou destruir o que está em volta do jogador.
- f - construção - Jogos que tem como objetivo principal construir. Não só apenas casas ou cidades, mas também a construção e evolução do personagem.
- g - coleção - Jogos com objetivo de colecionar, identificar e combinar padrões.
- h - perseguição ou fuga - correr atrás de uma presa ou correr de um predador. Esses são os objetivos de jogos com dinâmica de perseguição ou fuga.
- i - negociação - jogos em que a dinâmica principal ocorre em volta de negociação entre os jogadores.
- j - corrida - dinâmica de jogo em que ganha quem chegar primeiro em determinado ponto ou conseguir primeiro completar determinada ação.

Rollings and Adams [2003, apud: CONNOLLY 2009] descreve uma série de dinâmicas principais:

- a - desafios de lógica e dedução;
- b - desafios de pensamento lateral;
- c - desafios de memória;
- d - desafios baseados em inteligência;
- e - desafios baseados em conhecimento;
- f - desafios morais;

- g - desafios de conscientização espacial;
- h - desafios de coordenação;
- i - desafios de reflexo e tempo de reação;
- j - desafios físicos.

As mecânicas principais são explicadas por Rabin [2011] como seqüências distintivas e fundamentais de ações e resultados que os jogadores repetem ao longo do jogo para avançar. Rabin [2011] decorrendo sobre o assunto determina que nem todas as mecânicas repetitivas são consideradas principais, apenas as vinculadas a meta principal do jogo.

Observa-se então que o game play é definido por uma mecânica principal que permeia o jogo. Existem diferentes dinâmicas ou desafios principais e esses podem sofrer variações ou misturas, da mesma forma que acontece com os gêneros. Um desafio para os designers de jogos educativos é saber qual a dinâmica que combinada com o conteúdo, trará as melhores soluções para motivar os jogadores e ajudará a absorver o conteúdo.

4 Motivação para jogar

Cris Crawford [2011] afirma que a vontade de aprender é a motivação fundamental para as pessoas jogarem, embora isso possa não ser consciente. Várias outras motivações têm alguma ligação com o aprendizado e podem assumir uma importância maior. Entre essas outras motivações estão: fantasia, socialização e exercício.

Prensky [2006] concorda com Crawford no que diz respeito a principal motivação para os jogadores e afirma que, os jogos modernos são ótimos para proporcionar às crianças oportunidades de aprendizagem não forçada. Já a autora Jane McGonigal [2011] diz que os jogos fazem as pessoas felizes por ser um árduo trabalho que elas escolhem para si.

Assim como um livro, filme ou música, o jogo permite ao jogador criar um mundo de fantasia, no qual ele esquece de seus problemas e rotinas. Crawford [2011] explica que os jogos são potencialmente superiores aos tradicionais meios de fuga (filmes, livros, músicas) porque são participativos. O jogador está ativamente envolvido no jogo. Essa evasão também é citada por Huizinga [2007] que define jogo como uma evasão da vida real para uma esfera temporária de atividade com orientação própria.

Van Eck [2010] ao falar sobre a motivação para jogar, afirma que: é o investimento emocional de si mesmo - para ver se está à altura do desafio - que fornece a energia motivacional que está na base dos gastos significativos de tempo e esforço.

Outra motivação para o jogo é o desafio. Cris Crawford [2011], define como nose-thumbing o que pode ser traduzido pela palavra desafio, mesclada com

desprezo e desobediência. Crawford utiliza o termo se referindo ao fato de que os jogos permitem que o jogador possa ser um personagem não aceito na sociedade, como um pirata ou gangster. Pode ter um comportamento antissocial, não aceitável na vida real, mas seguro - e até recompensado - no jogo

Van Eck [2010], explica que um desafio significativo é definido como um objetivo atingível de valor endógeno que implica conflito limitado por regras de funcionamento (recompensas e punições) e recursos limitados. Brathwaite [2009], assim como Crawford, afirma que o que faz as pessoas jogarem são os desafios. Os jogadores vão de desafio em desafio se tornando melhores a fim de alcançar a maestria.

A maestria é explicada por Rabin [2011]: Isso não é "o desejo de vencer", pois é a razão por trás do desejo. É um modo de os jogadores provarem quão bom eles são. A ênfase do domínio está na satisfação por um trabalho benfeito e bem testado. A perda é aceitável porque é uma possibilidade em qualquer desafio digno. O domínio exemplifica realização e sucesso em face do risco creditável. Derrota em potencial é o que torna o desafio significativo.

McGonigal [2011] ao falar sobre a recompensa explica que ao resolver um problema difícil ou ganhar uma corrida, o cérebro libera um potente coquetel de noradrenalina, adrenalina e dopamina. Esses três neuroquímicos combinados trazem satisfação, orgulho e euforia.

Todo o sistema neurológico e fisiológico que fundamentam a felicidade - sistema de atenção, centro de recompensa, o sistema de motivação, centros emocionais e memória - é totalmente ativado por jogos [MCGONIGAL 2011].

Mcgonigal [2011] ao defender que as pessoas jogam porque o jogo é um trabalho prazeroso que elas escolhem para si mesmas, explica que o trabalho ideal tem diferentes formas, diferentes momentos para diferentes pessoas e jogos oferecem diversos tipos de trabalhos:

- a - Trabalho arriscado - É rápido e orientado para a ação, emociona com a possibilidade não só de sucesso, mas também de fracasso espetacular.
- b - Trabalho atarefado - Por ser previsível e monótono não é bem vindo às vidas reais, mas quando é escolhido ajuda a pessoa a se sentir satisfeito e produtivo.
- c - Trabalho mental - que acelera as faculdades cognitivas. Uma onda de realização é sentida pela pessoa ao colocar o cérebro em uma boa utilização.
- d - Trabalho físico - se o trabalho físico é pesado o suficiente, inunda o cérebro com endorfina, substância química que traz bem estar.
- e - Trabalho de descoberta - é o prazer de investigar ativamente os objetos e espaços desconhecidos.
- f - Trabalho em equipe - com ênfase em colaboração, cooperação e contribuição à grandes grupos.

g - Trabalho criativo - que exigem tomadas de decisões significativas que fazem a pessoa sentir orgulho de ter feito.

Os trabalhos descritos pela autora Jane McGonigal são um reflexo dos desafios proporcionados pelos variados gêneros e dinâmicas existentes nos jogos de entretenimento.

Mattar [2010] ao responder a pergunta: O que prende a atenção dos jogadores? Cita a passagem das fases, o fluxo proporcionado aos jogadores, a capacidade do jogo de se adaptar as habilidades de cada jogador, objetivos que valem a pena e decisões rápidas assim como feedback claro e imediato.

McGonigal [2011] declara que se o objetivo do jogo é atraente e o feedback emocionante, o jogador vai jogar por um longo período de tempo. Já Prensky [2006] revela que o que faz os jogadores permanecerem jogando é o sentimento de se superar cada vez mais dentro do jogo e dominar algo difícil e complexo, algo que não poderia fazer quando começou a jogar. Prensky [2006] compara com o sentimento de um adulto melhorando em algum esporte, hobby ou trabalho.

4.1 Estado de fluxo

Connolly [2009] explica que fluxo é o estado de experiência perfeita que traz felicidade. É descrita como o estado em que as pessoas estão tão envolvidas em uma atividade que nada mais parece importar. A experiência em si mesmo é tão agradável que as pessoas vão vivenciá-la mesmo a grande custo, pelo simples prazer de experimentá-la. Mattar [2010] corrobora ao explicar que "a experiência de fluxo é autotélica, ou seja, não a realizamos com a expectativa de algum benefício futuro, mas simplesmente porque realizá-la já é uma recompensa".

Rabin [2011] afirma que "Fluxo é um estado mental de imersão total. O jogador é absorvido com a tarefa em mãos, inconsciente e despreocupado com coisas fora da experiência imediata."

Segundo Prensky [2006] o estado de fluxo acontece enquanto o jogo permanece difícil o suficiente para o jogador se sentir desafiado, proporcionando um sentimento de: "eu posso fazer isso se eu realmente tentar". Rabin [2011] corrobora ao dizer que o fluxo é um equilíbrio entre o desafio de uma tarefa e as habilidades necessárias para alcançá-la.

Ao falar de fluxo, Mattar [2010] afirma que "é algo que fazemos acontecer, quando nossas mentes e corpos chegam aos seus limites, em esforços voluntários para alcançar um objetivo difícil e valioso".

Gee [2007] afirma que um bom vídeo game se adapta ao nível do jogador, recompensa jogadores diferentes de forma diferente (mas premia todos eles),

e muitas vezes permanecem à margem do regime de competência do jogador.

McGonigal [2011] explica que o fluxo é estimulante no momento em que acontece, fazendo o jogador se sentir energizado. A grande experiência de fluxo pode melhorar a disposição do jogador por horas ou até mesmo dias. E por ser uma experiência de extrema concentração acaba utilizando os recursos físicos e mentais do jogador.

Os vídeo games se apropriaram das propriedades tradicionais de atividades que potencialmente induzem ao fluxo - um objetivo, obstáculos, desafios progressivos e participação voluntária - e combinaram com input físico (controles), ajuste flexível de dificuldade (algoritmos de computador) e feedback visual instantâneo (videografismo) com intuito de manter o fluxo contínuo. [MCGONIGAL 2011]

Dirksen [2011] define fluxo como estado de engajamento que pode ser criado através de um equilíbrio de desafio e capacidade. Dirksen [2011] reforça a afirmação de McGonigal ao dizer que é possível promover engajamento usando objetivos estruturados, conquistas reais e feedback. Mattar [2010] concorda com os dois autores acima ao afirmar que, no estado de fluxo há harmonia na consciência que ocorre quando a energia psíquica é investida em objetivos realistas e quando as habilidades estão em um nível equivalente ao das oportunidades para a ação. Prensky [2006] indica que adaptatividade é uma estratégia importante para manter os jogadores na zona de fluxo e esclarece que adaptatividade significa que o jogo se ajustará continuamente de acordo com as competências e habilidades de cada jogador.

5 Processo de aprendizado

Ambrose [2010] define aprendizagem como um processo que leva à mudança, a qual ocorre como um resultado da experiência e aumenta o potencial para um melhor desempenho e aprendizagem futura. Para clarificar essa definição Ambrose [2010] divide em três componentes principais: 1 – Aprendizado é um processo e não um produto; 2 - aprendizagem envolve mudança de conhecimento, crença, comportamento ou atitude; 3 - aprendizagem não é algo feito para os alunos, mas sim algo que os próprios alunos fazem. É o resultado direto de como os alunos interpretam e respondem às suas experiências - consciente e inconsciente e passado e presente. Já Van Eck [2010] define que a aprendizagem é a aquisição de uma variedade de recursos, como novos conhecimentos, competências, crenças, atitudes, valores e comportamentos. No entanto, todas essas mudanças só podem ocorrer com as mudanças na memória de longo prazo.

Vygotsky [1976 apud SHAFFER 2006] argumenta que a zona de desenvolvimento proximal é um

conjunto das coisas que se está pronto para aprender, e que a forma como se aprende é fazendo as coisas com ajuda e, em seguida, internalizar progressivamente o processo.

Van Eck [2010] ao discorrer sobre o processo do aprendizado defende que, aprender envolve a aquisição (o processo de como os alunos constroem um esquema e o armazenam na memória de longo prazo) e automação (como os alunos executam determinadas tarefas sem acessar a memória de trabalho) do esquema.

Anderson [2000 apud Van Eck, 2010] divide o processo de aprendizagem em três estágios: novato, experiente e especialista. Segundo Anderson, na fase cognitiva (novato), os alunos começam a compreender os processos ou conceitos relacionados com o domínio através da aquisição de conhecimentos declarativos ou fundacionais. Na fase associativa (experiente), as conexões são feitas ligando unidades de conhecimento individuais com conhecimento processual. O último nível de conhecimento (especialista) é considerado o estágio autônomo, nele as conexões de conhecimento essenciais são internalizadas e os alunos podem fazer associações automáticas.

Van Eck [2010] afirma que os alunos que estão no nível especialista de conhecimento são capazes de recuperar rapidamente as soluções mais eficientes e eficazes, em vez de ter que passar por um processo de tentativa e erro, o que por sua vez, dá-lhes a capacidade para resolver problemas complexos.

A educação relaciona-se com a aprendizagem e, especificamente, para a aquisição de certas habilidades que ajudam as pessoas a fazer parte de seus mundos sociais e culturais, através da compreensão e transformação. [KANKAANRANTA 2009]

Gee [2007] afirma que sempre se aprende alguma coisa. E este aprendizado está ligado, de alguma forma, a algum domínio semiótico ou outro. Baars [2010] explica que memória e aprendizagem têm aspectos conscientes e inconscientes.

Shaffer [2006] afirma que o conhecimento e a epistemologia andam de mãos dadas, e que o saber mudou ao longo do tempo, porque o que significa pensar mudou ao longo do tempo.

Dirksen [2011] compara as experiências de aprendizado com viagens. A autora explica a comparação ao dizer que a viagem começa onde o aluno está e termina quando este é bem sucedido, e, o fim da viagem não é apenas saber mais, mas fazer mais.

Existe uma lacuna entre onde o aluno está agora e aonde ele deve estar para ser bem sucedido. Essa lacuna pode ser de diferentes tipos: Lacuna de conhecimento ou informação, lacuna de competência,

lacuna motivacional, lacuna de ambiente e lacuna de comunicação. [DIRKSEN, 2011]

Na maioria das situações de aprendizagem é assumido que a lacuna é de informação. Se o aluno tivesse a informação ele conseguiria executar. Dirksen [2011] ao falar da **lacuna de informação** explica que a informação por si só não realiza nada. A realização só acontece quando o aluno utiliza a informação para fazer algo.

Ter uma habilidade é diferente de ter conhecimento. Dirksen [2011] explica que para definir se a lacuna é de **habilidade** ou conhecimento, precisa-se responder uma pergunta: é razoável pensar que alguém pode ser eficiente sem a prática?

Se alguém sabe o que fazer, mas opta por não fazê-lo, essa é uma **lacuna motivacional**. [DIRKSEN 2011]

A **lacuna de ambiente** está relacionada aos processos, referências, disponibilidade de materiais, recursos e tecnologias. [DIRKSEN 2011]

Quando os objetivos e metas não são claramente comunicados acontece a **lacuna de comunicação**.

As pessoas não podem aprender de modo aprofundado dentro de um domínio semiótico, se eles não estão dispostos a se dedicar ao aprendizado em termos de tempo, esforço e engajamento ativo. [GEE, 2007]

Uma experiência de aprendizagem bem-sucedida não envolve apenas um aprendiz sabendo mais e sim sendo capaz de fazer mais com aquele conhecimento [DIRKSEN 2011]. Van Eck [2010] defende que motivação e engajamento são condições necessárias para que a aprendizagem ocorra.

A aprendizagem ativa é composta de três ações: experimentar o mundo de novas maneiras, formar novas filiações e preparar para a aprendizagem futura. [GEE, 2007]

Gee [2007] explica que cada domínio semiótico tem o que ele denomina gramática de design interna e externa. A **gramática de design interno** são os princípios e padrões usados para reconhecer o que é e o que não é aceitável, ou o conteúdo típico de um domínio semiótico. A **gramática de design externo** são os princípios e padrões usados para reconhecer o que é e o que não é uma prática social aceitável ou típica, ou a identidade em relação ao grupo de afinidade associado a um domínio semiótico.

Para a aprendizagem ativa, o aluno deve, pelo menos inconscientemente, entender e operar dentro das gramáticas de design interno e externo do domínio semiótico que está aprendendo. [GEE, 2007]

Gee [2007] acrescenta que para a aprendizagem crítica, o aluno deve ser capaz conscientemente de entender, refletir, criticar e manipular essas gramáticas de design a um meta-nível.

Existem evidências para a aprendizagem inconsciente, especialmente no caso de estímulos emocionais. São as regras e regularidades que geram esses estímulos que são aprendidas inconscientemente, assim como normalmente se aprendem as regras de gramática linguística sem saber explicitamente as regras. [BAARS, 2010]

Baars [2010] explica que temos de ouvir as palavras faladas e sequências de palavras conscientemente para que a aprendizagem implícita possa ocorrer. As tarefas de aprendizagem implícita precisam que o aluno preste atenção e torne-se consciente do conjunto de estímulos.

Baars [2010] explica que uma ótima estratégia de resolução de problemas mistura abordagens explícitas e implícitas.

A experiência de aprendizagem é explicada por Dirksen através da palavra *lacuna*. Já Ambrose [2010] exemplifica através dos princípios da aprendizagem. Ambos falam de motivação, treino de habilidades e saber quando utilizar o conhecimento.

Fica claro ao relacionar os autores que a aprendizagem é um processo que acontece de forma consciente e inconsciente. E que esse processo transforma o aluno. Algumas características do processo de aprendizagem como, por exemplo, motivação e feedback, são comuns as que acontecem durante uma partida de um jogo. Como descrito anteriormente sobre motivação para jogar, pode-se observar que durante a experiência de jogo, o jogador passa por um processo de aprendizado através dos desafios impostos pelo *gameplay*, e esse aprendizado é alcançado pelo jogador quando esse vence um ou mais desafios. Conseguindo através desse aprendizado alcançar novos níveis ao desenvolver habilidades e conhecimento para tal.

5.1 Conhecimento

Ambrose [2010] explica que é importante diferenciar conhecimento declarativo (saber o que e o porquê) de conhecimento processual (saber como e quando), pois o aluno saber fatos e conceitos não significa que ele saiba como usá-los, e o aluno saber como realizar procedimentos não significa que ele entende o que está fazendo ou o porquê. Van Eck [2010] complementa ao dizer que enquanto o conhecimento declarativo fornece o "quem, o quê, onde e quando", o entendimento processual fornece o "como" da aprendizagem.

Shaffer [2006] corrobora ao afirmar que esta diferença entre saber o que e saber como - entre o conhecimento declarativo e conhecimento processual,

ou ser capaz de explicar algo e ser capaz de realmente fazê-lo - é fundamental para a educação como a conhecemos.

Van Eck [2010] explica que a compreensão **processual** pode envolver desde regras simples como as aplicadas em processos de aritmética até procedimentos de ordem superior, como aqueles envolvidos em especialidades médicas de complexo escopo. O autor acrescenta ainda que o conhecimento processual exige que os alunos realmente executem tarefas, em vez de simplesmente entender como realizá-las. E acrescenta ainda que a compreensão processual vai além do conhecimento.

O conhecimento **declarativo** é chamado por Van Eck [2010] como conhecimento conceitual e este afirma que pode ser aprendido (e avaliado) através de exemplos, por metáforas, e pela observação dedutiva e reflexão.

Ao explicar as diferenças entre conhecimento declarativo e processual, Shaffer [2006] faz uma crítica ao sistema de avaliação de ensino ao explicar que, o conhecimento processual é geralmente subestimado nas avaliações e exemplifica dizendo que o conhecimento declarativo é testado nos exames escolares com perguntas como: qual país foi anexado aos EUA como resultado da guerra Hispano-Americana, ou qual a definição de centro de massa? E afirma que isso é irônico, já que no mundo fora da escola, saber como fazer as coisas, geralmente é mais útil do que saber como falar sobre as coisas.

A maneira como as pessoas organizam seu conhecimento tende a variar em função da sua experiência, a natureza do seu conhecimento, bem como o papel que aquele conhecimento desempenha em suas vidas.

Domínio refere-se à obtenção de um elevado grau de competência dentro de uma área particular. A área pode ser restrita ou mais ampla, variando de habilidade específica ou conhecimento do conteúdo a amplo conhecimento e habilidades dentro de um domínio disciplinar complexo. [AMBROSE 2010]

Ambrose [2010] ao falar sobre o domínio de um conteúdo, explica que para desenvolver o domínio, os alunos devem adquirir componentes de habilidades, praticar integrá-los e saber quando aplicar o que aprenderam.

Os seres humanos precisam praticar o que estão aprendendo muito antes de dominá-lo. [GEE 2007]

Uma forma interessante de praticar é através da simulação. Shaffer [2006] afirma que décadas de pesquisa demonstraram que a interação com as simulações é uma ótima maneira de aprender temas complexos.

Segundo Baars [2010], a resolução de problemas humana acontece de duas formas distintas: explícita e implícita.

O pensamento **explícito** tem metas claras e conscientes e submetas e etapas claramente definidas para a obtenção de um ponto de partida para a solução. O pensamento explícito envolve um maior controle executivo, carga de trabalho mental superior e o acesso consciente mais frequente em busca de objetivos explícitos. [BAARS 2010]

O pensamento **implícito** pode ser mais comum, uma vez que se aprende e pratica vários tipos de habilidades desde cedo na vida. Estas habilidades tornam-se mais proficientes, implícitas (inconsciente), e automáticas com a prática. O pensamento implícito envolve um controle executivo menor, o acesso é menos consciente e exige uma menor carga cognitiva. [BAARS 2010]

O objetivo não declarado da aprendizagem é transformar a solução de problema explícita em implícita. [BAARS 2010]

Shafer [2006], ao falar de conhecimento no mundo de hoje, afirma que no mundo real as habilidades, conhecimentos e epistemologia andam juntos. Pensar como um designer (ou em qualquer campo inovador) significa vincular formas de conhecimento e formas de fazer o serviço de uma forma particular de enquadrar problemas e justificar soluções.

5.2 Memória

Friedenberg [2006] define memória como a capacidade de reter informações ao longo tempo e explica que é muito importante para qualquer sistema de processamento de informações porque ela é a base da capacidade de aprender. Dirksen [2011] concorda com Fridenberg ao dizer que a memória é à base do aprendizado. A autora afirma ainda que uma aprendizagem bem sucedida envolve codificação e recuperação. Lembrar é um primeiro passo necessário, mas o aluno precisa ser capaz de recuperar, manipular, combinar e inovar com a informação lembrada. Quando as pessoas se deparam com uma nova situação no mundo, aspectos dessa situação as fazem lembrar aspectos de experiências que tiveram no passado. Elas usam esses elementos da experiência do passado para pensar esta nova situação. [GEE 2007]

A memória pode ser definida como uma representação duradoura, que é refletida no pensamento, experiência ou comportamento. A aprendizagem é a aquisição de tais representações. [BAARS 2010]

Ambrose [2010] afirma que os estudantes aprendem mais rapidamente e retêm mais informações quando conseguem associar o que estão aprendendo

com o que já sabem. Gee [2007] corrobora com a ideia ao afirmar que experiências passadas servem de guia para saber como proceder em novas situações.

A conexão ou associação que as pessoas fazem entre suas experiências é crucial para a aprendizagem, pensamento e resolução de problemas. [GEE 2007]

O cérebro possui uma série de filtros e gatilhos que permitem analisar as informações que são recebidas a todo o momento. Esses filtros são descritos por Dirksen [2011] como: memória sensorial, memória de curto prazo e memória de longo prazo. **Memória sensorial** é o primeiro filtro de tudo o que se sente e percebe. Se a pessoa opta por prestar atenção a alguma coisa, é transferido para a memória de curto prazo. [DIRKSEN 2011] Friendenberg [2006] reitera ao dizer que a memória sensorial é um repositório breve para dados não analisados que são derivados a partir dos sentidos.

A **memória de curto prazo** é a que permite segurar ideias ou pensamentos tempo suficientes para agir. A maioria das coisas é descartada da memória de curto prazo, mas algumas são codificadas na memória de longo prazo. [DIRKSEN 2011] A memória de curto prazo também é conhecida como memória de trabalho e é limitada ao armazenamento de apenas um pequeno número de artigos. [FRIENDENBERG 2006]

A **memória de longo prazo** é onde se armazena informações que devem ser mantidas por um tempo. [DIRKSEN 2011] Friedenberg [2006] explica que a memória de longo prazo possui tipos distintos e cita entre eles: Memória procedural e memória declarativa.

Baars [2010] define como memória de trabalho, ou memória operacional, qualquer fenômeno de memória breve, da ordem de dezenas de segundos, que nos permite manter e manipular informações. E acrescenta que a memória operacional pode ser de várias modalidades: conceitual, visual, verbal e de pensamento.

A memória de trabalho é o local onde o pensamento consciente ocorre. É aqui que se lembra de um número de telefone, descobre como se navega em torno de uma nova cidade, ou resolve um problema de aritmética. [FRIENDENBERG 2006]

Van Eck [2010] explica que para que a aprendizagem ocorra, a carga cognitiva total nunca pode exceder a capacidade de memória de trabalho do aluno. Van Eck [2010] explica que a memória de trabalho controla a quantidade e o fluxo de informações do mundo externo através do sistema sensorial para o armazenamento central de informações. Os aspectos mais ativos da atividade da memória operacional são conscientes ou voluntários. A memória operacional é crucialmente dependente de informações armazenadas na memória de longo prazo. A compreensão de uma frase depende da memória para

palavras, estrutura das frases e significado. [BAARS 2010]

Baars [2010] explica que, por causa de limites de - capacidade de memória operacional, atenção, processo consciente, e controle voluntário - uma estratégia importante na resolução de problemas é a utilização de segmentos ou outros componentes da memória de longo prazo para mudar aspectos da rotina de resolução de problemas para os sistemas de memória de grande capacidade. Para clarificar essa informação, Baars usa o exemplo dos jogadores de xadrez profissionais que retêm muitas posições de xadrez previsíveis na memória, liberando sua capacidade de memória de trabalho para lidar com aspectos novos e imprevisíveis de um jogo de xadrez.

A memória não é unitária. [Baars 2010] Ela é diferenciada em memória declarativa (ou explícita) e memória procedural (ou implícita).

Friendenberg [2006] explica que a memória procedural detém conhecimento procedural. É a memória de habilidade, é demonstrada fazendo, e surge sem recordação consciente. O autor coloca como exemplo: saber como andar de bicicleta.

Segundo Baars [2010], memória declarativa pode ser dividida em dois tipos, memória semântica e memória episódica. Friendenberg [2006] explica que a memória declarativa contém conhecimento declarativo. É a memória para fatos e eventos, é demonstrado através da fala, e surge com a recordação consciente.

A **memória episódica** se refere a lembranças que têm uma fonte específica no tempo, espaço e circunstâncias da vida. São, muitas vezes, de natureza autobiográfica, na medida em que se pode viajar mentalmente no tempo para reviver a experiência. [BAARS 2010]

Memórias semânticas envolvem fatos sobre o mundo, sobre nós mesmos e sobre outros conhecimentos que compartilhamos com a comunidade. São independentes do contexto espacial e temporal em que foram adquiridos. [BAARS 2010]

Baars [2010] exemplifica que a memória semântica pode referir-se ao conhecimento de que Paris é a capital da França e a memória episódica pode referir-se a um acontecimento que se viveu em Paris.

5.3 Aprendizagem nos jogos

Durante o jogo, a capacidade de aprendizagem é desafiada. O jogador precisa entender os controles do jogo e seus objetivos, jogar dentro de suas regras e ficção, interpretar a narrativa e os personagens, e explorar o espaço fornecido. Além disso, adquire informações que precisa de memorizar, e resolve problemas ao mesmo tempo em que toma decisões. [MA 2011]

Van Eck [2010] explica que os jogos muitas vezes exigem que os jogadores superem vários desafios intermediários na busca de um objetivo de longo prazo. O objetivo a longo prazo, fornece significado e valor aos desafios intermediários, enquanto os desafios intermediários, oferecerem oportunidades regulares de curto prazo para testar e afirmar o sucesso da aprendizagem.

Ma [2011] afirma que jogos sérios são experiências de aprendizagem lúdicas intencionalmente projetadas. E acrescenta que jogos sérios não simplesmente ensinam regras, narrativas, ficções, metáforas ou metas, mas eles ensinam aos jogadores algo sobre o mundo, si mesmos, seus próprios valores, crenças e comportamentos.

Prensky [2006] explica que existem cinco níveis de aprendizado nos jogos eletrônicos: como, o quê, por que, onde e se.

A forma mais explícita de aprendizagem em jogos eletrônicos é **como fazer** algo. O jogador aprende gradualmente como os vários personagens, itens e cenários funcionam dentro do jogo. [PRENSKY 2006]

Em um segundo nível, os jogadores aprendem **o que fazer** e o que não fazer no jogo, ou seja, aprendem as regras. As regras dos jogos forçam o jogador, não importa qual a sua idade, a refletir - pelo menos inconscientemente - e comparar o jogo com o que já sabe sobre a vida. [PRENSKY 2006]

O **porquê** de um jogo depende e flui das regras do jogo. As estratégias e táticas do jogo estão repletas de lições sobre a vida real. Como as regras, uma estratégia precisa ser como é na vida real para o jogo fazer sentido, pois os jogadores estão sempre fazendo comparações inconscientes. [PRENSKY 2006]

Prensky [2006] relata algumas das lições "por que" que são aprendidas ao se jogar. Entre elas estão: causa e efeito; ganhos de curto e longo prazo; consequências de segunda ordem; o valor da persistência; resultados contra intuitivos; usar obstáculos como motivação.

O nível "**onde**" é o nível de contexto, que engloba uma quantidade enorme de aprendizado cultural e ambiental do jogo. Neste nível, os jogadores aprendem sobre o mundo do jogo e os valores que ele representa, as suas conquistas e lideranças. [PRENSKY 2006]

O "**se**" é o nível onde os jogadores aprendem a tomar decisões baseadas em valor e moral - decisões sobre se fazer algo é certo ou errado. O aprendizado neste nível também vem das recompensas, punições e consequências no jogo. [PRENSKY 2006]

Ma [2011] divide o aprendizagem nos jogos em 3 estágios: aprendizagem **no** jogo, **através** do jogo e **além** do jogo.

Ma [2011] define o primeiro nível básico, a aprendizagem **no** jogo, como a aquisição de informações, coleta de dados e reação a estímulos. Ma [2011] explica que em um primeiro nível básico de aprendizagem, os jogadores reagem a entrada, mas não contextualizam ou avaliam ainda. Eles estão recolhendo fatos e agindo dentro de um espaço neutro de possibilidades.

Num segundo nível, os jogadores aprendem **através** do jogo. Eles relacionam os dados coletados e optam entre diferentes ações e possibilidades, analisam e desenvolvem estratégias com as informações adquiridas. A aprendizagem através do jogo pode ser definida como a aprendizagem contextual. [MA 2011]

Ma [2011] afirma que em um terceiro nível, os processos de aprendizagem dos jogadores vão **além** do espaço do jogo e os padrões de referência são reestruturados e recontextualizados em contextos da vida real. Um processo de aprendizagem transformador é posto em movimento, os jogadores exploram novas perspectivas e desenvolvem novos conceitos de si mesmos, dos outros e do mundo.

Van Eck [2010] explica que no design de jogos sérios para permitir que o aluno passe pelos estágios do processo do aprendizado deve-se fornecer exemplos concretos e controles restritos nos estágios iniciais da aprendizagem e, gradualmente, ir fornecendo menos estrutura e mais controle de acordo com o ganho de experiência do aluno.

Gee [2007] ao falar sobre o aprendizado nos jogos explica que o jogo é construído em um ciclo de hipótese, provar o mundo, obter uma reação, refletir sobre os resultados, provar novamente para obter um melhor resultado, um ciclo típico da ciência experimental.

Van Eck [2010] afirma que o desafio é fundamental para a aprendizagem em jogos. E explica que o desafio revela os pontos fortes ou fracos, o desafio significativo confirma a capacidade existente ou expõe a necessidade de um novo aprendizado.

Van Eck [2010] afirma que para ele o projeto de um jogo educativo deve começar muito parecido com um projeto instrucional: com algum tipo de avaliação das necessidades que direcionam o restante do processo. Continua a explicação dizendo que o game design instrucional deve começar com algum objetivo(s), o que é que nós queremos que as pessoas aprendam com este jogo? O resto segue a partir daí. O projeto precisa de uma estrutura para funcionar, mas os objetivos de aprendizagem são fundamentais.

O conteúdo de aprendizagem deve ser parte do design do jogo, e não apresentados como itens destacados de palavras ou caracteres. O design de jogo deve ser intrinsecamente motivador, não extrinsecamente motivador [Kankaanranta 2009]. Van

Eck [2010] explica que um dos grandes desafios no design do jogo educativo é em encontrar o justo equilíbrio entre o "jogo" e "educação", que inclui saber quando e como ajudar o jogador e assim, aumentar a probabilidade de que os objetivos desejados serão cumpridos.

Em um jogo educativo também é preciso competência pedagógica e conhecimentos sobre a disciplina abrangida pelo jogo educativo. [Kankaanranta 2009]

Os designers de jogos devem trabalhar em estreita colaboração com os professores desde o início do processo de desenvolvimento, para garantir que o produto final seja adequado do ponto de vista pedagógico e prático. [Kankaanranta 2009]

Diferentes alunos terão diferentes estilos de aprendizagem preferenciais, portanto, um jogo sério não pode garantir automaticamente o sucesso. [MA, 2011] Ao discorrer sobre o aprendizado nos jogos eletrônicos os autores citados nesse subcapítulo concordam entre si que o aprendizado ocorre através de etapas. A primeira é a etapa em que o jogador aprende como jogar, aprende sobre o jogo e ao aprofundar esse conhecimento inicial chega a novas conclusões que utiliza dentro do jogo para obter sucesso e criar estratégias e pode chegar a utilizar esse conhecimento fora dos jogos, através de ações na vida real.

6 Conclusão

As principais **características de jogo eletrônico, que devem ser levadas conta na criação de um jogo eletrônico educativo para que, além de passar informações, ele seja divertido e por isso mesmo agradável de jogar** apresentadas na pesquisa são: a fantasia, o desafio que leva o jogador a querer alcançar a maestria, recompensa, passagem de fases e constante evolução, fluxo e feedback imediato.

Essas características nos jogos lúdicos são em geral de responsabilidade do game designer e do level designer. No caso de jogos educativos o ideal é que esses profissionais trabalhem em parceria com pedagogos, professores, conteudistas, psicólogos e designers instrucionais. Essa parceria é importante para que o jogo não seja apenas uma série de conteúdo interativo ou apenas divertido. Os profissionais precisam definir que informação o jogo deve passar. Se você tem um problema bem definido, você pode planejar soluções de aprendizado muito melhores. Vale sempre a pena definir claramente o problema antes de tentar definir a solução [DIRKSEN 2011]

Depois de definido o conteúdo, a equipe técnica e pedagógica deve estudar e combinar a melhor dinâmica ou união de dinâmicas de jogo que, combinadas com o conteúdo, irão originar um bom gameplay. Definir

desafios que adequam o conteúdo e o **enredo** do jogo com o gameplay. Criar ações que façam sentido dentro do contexto do mundo jogo e que ao mesmo tempo sejam interessantes para o jogador. Outra característica dos jogos de entretenimento que auxilia na imersão é o fato do jogo colocar o jogador na pele do personagem principal. O jogador se sente responsável pelo mundo virtual, o herói capaz de solucionar os problemas daquele mundo. Gee [2007], ao discorrer a respeito de um jogo como o *Pikmin*, esclarece que o jogo encoraja a pensar em si próprio como um solucionador de problemas ativo, alguém que persiste em tentar resolver os problemas depois de cometer erros, alguém que, de fato, não vê erros como erros, mas como oportunidades de reflexão e aprendizagem.

Um fator importante a ser levado em conta na criação do jogo educativo é o fluxo presente nos jogos de entretenimento. O jogo educativo deve ter desafios que tirem o jogador de sua zona de conforto, mas devem ter momentos que permitam ao jogador praticar o que já aprendeu.

Outro aspecto comum aos jogos de entretenimento que auxiliam no desenvolvimento do fluxo e da motivação é a **recompensa**, o feedback positivo. Como visto no capítulo sobre fluxo, este pode ser alcançado através da combinação de **obstáculos, desafios progressivos, ajuste flexível de dificuldade e feedback instantâneo**. Cada um desses aspectos deve ser observado. O jogo educativo pode se aproveitar dessas características e recompensar ao jogador por ter absorvido um novo conhecimento, ou por tê-lo praticado. A prática de um novo conhecimento é importante para que ele possa fazer parte da memória de longo prazo do jogador. Como apresentado durante este trabalho, a maestria é alcançada através da prática.

Kankaanranta [2009] afirma que jogos têm o potencial de oferecer uma abordagem construtivista baseada em investigação que permite aos alunos interagir com o material em um autêntico, mas seguro ambiente. Na pesquisa sobre conhecimento foi apresentada a diferença de saber um assunto e saber aplicá-lo. Os jogos de entretenimento permitem que o jogador interaja com ambiente ou mundo virtual. Neste ambiente pode-se inserir situações para que o jogador possa testar um conhecimento adquirido ou aprender através da vivência de uma experiência. Pois no mundo dos jogos é comum que o jogador considere os erros como uma nova oportunidade de fazer melhor.

Esta pesquisa bibliográfica preenche apenas uma pequena lacuna com vistas à compreensão do design de jogos educativos, várias outras precisam ainda ser pesquisadas. A pretensão maior desse trabalho é a de que sirva de base para outros estudos, e que possa vir a ser incentivo para criações de novos jogos educativos que envolvam o jogador e que o permitam aprender de forma lúdica como acontece com os jogos de entretenimento. Pretende-se futuramente utilizar essa

pesquisa como base na criação de um jogo educativo que possa confirmar as informações aqui levantadas.

Referências

- AMBROSE, Susan .BRIDGES, Michel. DIPIETRO, Michele. LOVETT, Marsha.NORMAN, Marie K. 2010. *How Learning Works: Seven Research-Based Principles for Smart Teaching* [Kindle Edition].
- BAARS, Bernard J.; GAGE, Nicole M. 2010. *Cognition, Brain, and Consciousness*, 2nd Edition. Academic Press.
- BRATHWAITE, Brenda; SCHREIBER, Ian. 2009. *Challenges for Game Designers*. Cengage Learning.
- CONNOLLY, Thomas. 2009. *Games-Based Learning Advancements for Multi-Sensory Human Computer Interfaces: Techniques and Effective Practice*. UK: IGI Global
- CRAWFORD, C. 2011, *The Art of Computer Game Design*. USA: Amazon (Kindle Edition).
- DIRKSEN, Julie. 2011 *Design for how people learn* (Voices That Matter). USA: Amazon (KindleEdition).
- FRIEDENBERG, J. D., & Silverman, G. 2006. *Cognitive Science: An Introduction to the Study of Mind*, Thousand Oaks, CA: Sage.
- GEE, James Paul. 2007. *What video game Have to teach us about learning and literacy*. Ed. PalgraveMcMillan.
- HUIZINGA, Johan. 2007. *Homo Ludens: o jogo como elemento da cultura*. 5. ed. São Paulo.
- KANKAANRANTA, Marja Helena; Neittaanmäki, Pekka. 2009. *Design and Use of Serious Games*. Springer.
- Ma, Minhua; Oikonomou, Andreas; C. Jain, Lakhmi. , 2011 *Serious Games and Edutainment Applications*, Springer London.
- MATTAR, João. *Games em Educação: Como os Nativos Digitais Aprendem*. Pearson Prentice Hall, 2010.
- MCGONIGAL, Jane. *Reality Is Broken: Why Games Make Us Better and How They Can Change the World*. USA: Amazon (KindleEdition), 2011.
- RABIN, S. *Introdução ao Desenvolvimento de Games*. Vol. 1. São Paulo: Cengage Learning, 2011.
- SHAFFER, David Willianson. *How Computer Games Help Children Learn*. Ed. Palgrave MacMillan, 2006.
- VAN ECK, Richard. *Gaming and Cognition: Theories and Practice from the Learning Sciences*. USA: Information Science Reference, 2010.